

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月30日(30.01.2020)



(10) 国際公開番号

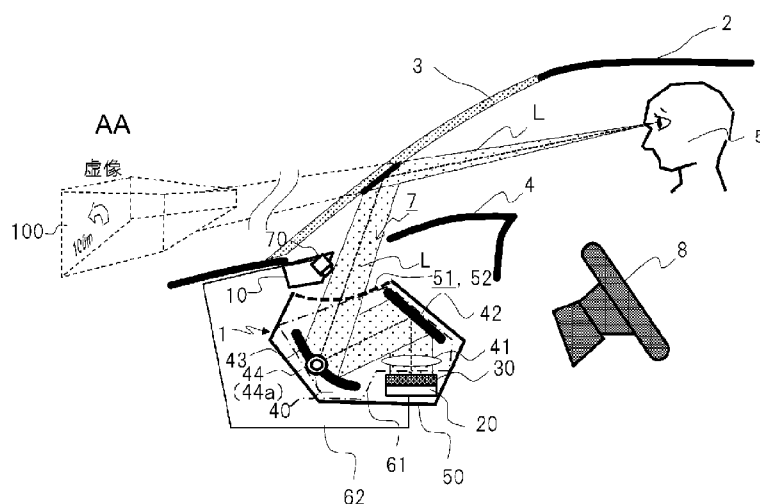
WO 2020/021823 A1

- (51) 国際特許分類:
G02B 27/01 (2006.01) *B60K 35/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/019533
- (22) 国際出願日: 2019年5月16日(16.05.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2018-137944 2018年7月23日(23.07.2018) JP
- (71) 出願人: マクセル株式会社 (MAXELL, LTD.)
[JP/JP]; 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 Kyoto (JP).
- (72) 発明者: 小野 長平(ONO Chohei); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP). 三沢 昭央(MISAWA Akio); 〒6188525 京都府乙訓郡大山崎町大山崎小泉1番地 マクセル株式会社内 Kyoto (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人 武和国際特許事務所 (THE PATENT BODY CORPORATE TAKEWA INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1050003 東京都港区西新橋3丁目13番3号 ユニゾ西新橋三丁目ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,

(54) Title: HEAD-UP DISPLAY

(54) 発明の名称: ヘッドアップディスプレイ

図1



AA Virtual image

(57) Abstract: A head-up display comprising: a video display device; a virtual image optical system; a housing for accommodating the video display device and the virtual image optical system; a housing opening; an anti-glare panel that covers the housing opening and transmits video light; a camera for capturing the vehicle driver's face region including the eyes; a gaze detector for detecting the gaze of the driver on the basis of an image captured by the camera; and a main controller. The camera is located on the outside of the housing and disposed at a position that is offset from the optical path

[続葉有]

CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 一 国際調査報告 (条約第21条(3))

of outgoing video light from the housing opening while being oriented such that the camera can capture the region of the anti-glare panel that reflects the face of the driver including the eyes. The main controller causes the virtual image optical system to adjust the video light emission direction on the basis of the driver's gaze position detected by the gaze detector.

(57) 要約: ヘッドアップディスプレイは、映像表示装置と、虚像光学系と、映像表示装置及び前記虚像光学系を収容する筐体と、筐体開口部と、筐体開口部を覆い映像光を透過する防眩板と、乗り物の運転者の目を含む顔領域を撮像するカメラと、カメラが撮像した画像に基づいて運転者の視点を検出する視点検出装置と、主制御装置と、を備える。カメラは、筐体の外側にあり、かつ筐体開口部から映像光が出射する光路から退避した位置に防眩板に運転者の目を含む顔が写った領域を撮像する向きで設置される。主制御装置は、視点検出装置が検出した運転者の視点位置に基づいて、映像光の出射方向を調整する制御を虚像光学系に対して行う。

明 細 書

発明の名称： ヘッドアップディスプレイ

技術分野

[0001] 本発明は、ヘッドアップディスプレイに関する。

背景技術

[0002] 例えば、自動車等の車両において、通常は、車速やエンジン回転数等の情報は、ダッシュボード内の計器盤（インパネ）に表示される。また、カーナビゲーション等の画面は、ダッシュボードに組み込まれ、もしくはダッシュボード上に設置されたディスプレイに表示される。運転者がこれらの情報を視認する場合に視線を大きく移動させることが必要となることから、視線の移動量を低減させる技術として、車速等の情報やカーナビゲーションに係る指示等の情報をフロントガラス（ウィンドシールド）やコンバイナ等に投射して表示するヘッドアップディスプレイ（Head Up Display、以下では「HUD」と記載する場合がある）が既に知られている。

[0003] HUDに関する技術として、特許文献1には「ヘッドアップディスプレイ装置は、利用者の目球位置を検出する目球位置検出手段と、前記目球位置検出手段によって検出された第一の目球位置に基づいて表示像の結像位置を算出する制御手段と、制御手段の算出結果に基づいて可視光の出射方向を調整する光路調整手段と、前記第一の目球位置を基準目球位置として記憶する記憶手段と、を備え、制御手段は、前記第一の目球位置を検出した時刻よりも後に前記目球位置検出手段によって検出された第二の目球位置が前記基準目球位置と所定距離あるいは所定角度以上の差があると判定される場合に、前記第二の目球位置に基づいて表示像の結像位置を算出し、この算出結果に基づいて光路調整手段を駆動させる（要約抜粋）」HUDが開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2008-155720号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 視点検出カメラはダッシュボードやウィンドシールド近くの天井付近に設置される。しかし、視点検出カメラをダッシュボードに配置すると運転者を見上げる位置で撮像することとなる一方、天井付近に設置すると運転者を見下ろす位置で撮像することとなる。視点検出に用いる顔画像は運転者の顔の正面画像であることが望ましいが、運転者の正面に視点検出カメラを配置すると視界を遮るので好ましくない。
- [0006] この点に関し、特許文献1では、視点検出カメラの顔画像を正面画像に近づけることについては考慮されておらず、視点検出の精度向上については更なる工夫の余地がある。
- [0007] 本発明は上記実情に鑑みてなされたものであり、視点検出精度を向上させて虚像表示位置の制御が行えるHUDを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

- [0008] 上記課題を解決するために、本発明は、請求の範囲に記載の構成を備える。その一例をあげるならば、虚像を乗り物の前方に表示するヘッドアップディスプレイであって、光源及び表示素子を含み、前記表示素子に表示オブジェクトを表示し、当該表示オブジェクトを含む映像光を出射する映像表示装置と、前記映像光を被投射部材に向けて出射方向を変えて拡大投射する虚像光学系と、前記映像表示装置及び前記虚像光学系を収容する筐体と、前記筐体に設けられ、前記筐体から前記映像光が出射する筐体開口部と、前記筐体開口部を覆い、前記映像光を透過する防眩板と、前記乗り物の運転者の目を含む顔領域を撮像するカメラと、前記カメラが撮像した画像に基づいて前記運転者の視点を検出する視点検出装置と、前記映像表示装置、前記虚像光学系、前記視点検出装置の其々に接続された主制御装置と、を備え、前記カメラは、前記筐体の外側における前記筐体開口部から前記映像光が出射する光路から退避した位置に、前記防眩板に前記運転者の目を含む顔が写った領域を撮像する向きで設置され、前記主制御装置は、前記視点検出装置が検出し

た運転者の視点位置に基づいて、前記映像光の出射方向を調整する制御を前記虚像光学系に対して行う、ことを特徴とする。

発明の効果

[0009] 本発明によれば、視点検出精度を向上させて虚像表示位置の制御が行えるHUDを提供することができる。なお、上記した以外の課題、構成及び効果は、以下の実施形態の説明により明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]HUDの概略構成図

[図2]ミラー駆動部の拡大構成図

[図3]カメラの画角を示す図

[図4]HUDのシステム構成図

[図5]視点と映像光Lのウィンドシールドにおける反射位置と虚像位置との関係を示す図

[図6]HUDによる処理の流れを示すフローチャート

[図7]照度が違う状態で撮像した画像と各画像の輝度値の分布を示すヒストグラムを示す図

[図8]遮光角度で凹面ミラーを回転させた状態を示す図

[図9]車両内部の3次元空間座標系を示す図

[図10A]運転者が頭の移動に伴う視点移動量の説明図

[図10B]運転者が頭の移動に伴う視点移動量の説明図

[図10C]運転者が頭の移動に伴う視点移動量の説明図

[図11]HUD内におけるシャッターの取付位置を示す概観図

[図12]シャッターユニットの拡大説明図

[図13]シャッターが遮光位置にある状態を示す図

[図14]シャッターが退避位置にある状態を示す図

[図15]防眩板に反射部材を備えた別実施形態を示す図

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施形

態を説明するための全図において、同一部材には原則として同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。以下に示す各実施形態では、ヘッドアップディスプレイ（HUD）が乗り物としての車両に設置される場合を例として説明するが、電車等の他の乗り物にも適用可能である。

[0012] 図1を参照して本実施形態に係るHUD1の構成について説明する。図1はHUD1の概略構成図である。図1のHUD1では、映像光Lの光路を開閉する遮光部材として、虚像光学系に含まれる凹面ミラー43及びそれを回転させるミラー駆動部44を用いる。

[0013] 図1に示すように、HUD1は、車両2に備えられたダッシュボード4内に備えられる。ダッシュボード4はHUD1から出射した映像光Lを通過させるためのダッシュボード開口部7を備える。HUD1から射出した映像光Lはダッシュボード開口部7を通過して被投射部材としてのウィンドシールド3に到達し、ウィンドシールド3で反射して運転者5の目に入射する。運転者5は、その映像光Lによる虚像100をウィンドシールド3よりも更に前方に視認する。なお、被投射部材はウィンドシールド3に限られず、映像光Lが投射される部材であれば、コンバイナなど他の部材を用いてもよい。

[0014] HUD1は、筐体50と、筐体50に収容又は装着されるHUD制御装置20（主制御装置に相当する。）及び映像表示装置30と、映像表示装置30から出射される映像光Lを拡大投射する虚像光学系40とを含んで構成される。

[0015] 筐体50の上面には、映像光Lの出射口となる筐体開口部51が形成される。筐体開口部51は、筐体50に塵やほこりの侵入を防ぐための防眩板（グレアトラップ）52で覆われている。防眩板52は、可視光を透過する部材により構成される。

[0016] 映像表示装置30は、LCD（Liquid Crystal Display）を用いて構成され、HUD制御装置20からの制御信号に従って動作する。より詳しくは、映像表示装置30は光源31、照明光学系32、及び表示オブジェクトを表示し、透過性を有する表示素子33を含んで形成さ

れる。光源 3 1 から発せられた光が表示素子 3 3 を透過することにより表示オブジェクトを含む映像光 L が映像表示装置 3 0 から出射される（図 4 参照）。

[0017] 虚像光学系 4 0 は、映像表示装置 3 0 に近い位置から順に、映像光 L の出射方向に沿ってレンズユニット 4 1 と折り返しミラー 4 2 と凹面ミラー 4 3 とが配置されて構成される。更に虚像光学系 4 0 は凹面ミラー 4 3 を回転させるミラー駆動部 4 4 を含んで構成される。

[0018] レンズユニット 4 1 は、映像表示装置 3 0 から折り返しミラー 4 2 までの光学的な距離を調整するための少なくとも 1 つ以上のレンズの集合体である。

[0019] 折り返しミラー 4 2 は、レンズユニット 4 1 から出射した映像光 L の光路を凹面ミラー 4 3 に向けて折り返すミラーである。

[0020] 凹面ミラー 4 3 は、折り返しミラー 4 2 で反射された映像光 L を筐体開口部 5 1 に向けて反射させる部材である。凹面ミラー 4 3 はミラー駆動部 4 4 により回転する。

[0021] 図 2 はミラー駆動部 4 4 の拡大構成図である。

[0022] ミラー駆動部 4 4 は、ミラーモータ 4 4 a 及びミラーモータ 4 4 a の回転軸 4 4 b と、回転軸 4 4 b の先端部に連結され、凹面ミラー 4 3 を収容するミラーカバー 4 5 と、回転軸 4 4 b の軸受け部材であるミラーホルダー 4 6 とを備える。

[0023] 図 1 に示すようにミラーモータ 4 4 a は、HUD 制御装置 2 0 にバス 6 1 を介して接続される。そして HUD 制御装置 2 0 からの制御信号に従ってミラーモータ 4 4 a が駆動する。ミラーモータ 4 4 a が駆動すると回転軸 4 4 b が回転し、これに連結されたミラーカバー 4 5 が回転する。その結果、凹面ミラー 4 3 はミラーカバー 4 5 と一体となって回転する。

[0024] 凹面ミラー 4 3 が回転することにより、映像光 L の反射角度を変えてウィンドシールド 3 に向けて反射させることができる。映像光 L の反射角度が変わるとウィンドシールド 3 における映像光 L の反射位置が変わり、映像光 L

の光路長を変えることができる。光路長が変わることにより虚像１００が表示される虚像面の距離が変わり、また反射位置が変わることによって虚像面の表示高さが変わる。

[0025] ダッシュボード４には、ダッシュボード開口部７におけるウィンドシールド側端部にＨＵＤ１への直射太陽光の入射を遮蔽するための遮光フード１０が備えられる。遮光フード１０には、防眩板５２を画角に含む位置及び向きでカメラ７０が設置される。カメラ７０は、ＨＵＤ制御装置２０と通信線６２により接続され、カメラ７０で撮像した画像が後述する視点検出装置７００（図４参照）に出力される。視点検出装置７００の機能をＨＵＤ制御装置２０が有する場合は、画像はＨＵＤ制御装置２０に出力される。

[0026] カメラ７０の画像は、運転者５の視点検出処理とＨＵＤ１への直射太陽光の入射量監視処理との双方に用いられる。そのため、画像には運転者５の目が写っていることと、防眩板５２との両方が撮像されていることが必要である。そこで、本実施形態では、図３に示すように、カメラ７０のレンズを防眩板５２に向け、かつ運転者５の目を含む顔表面で反射した光がウィンドシールド３で反射して防眩板５２に到達し、防眩板５２の表面で反射してカメラ７０のレンズに入射する取付位置及びレンズの向き（画角）で遮光フード１０に設置する。防眩板５２に対するカメラ７０の取付位置及びレンズの向きは、本実施形態に係るＨＵＤ１の特徴の一つである。

[0027] カメラ７０は、近赤外光を発光するＬＥＤなどの近赤外光源７０ａ及び近赤外光から可視光までを検出する撮像素子としてのＣＭＯＳ７０ｂを搭載する。視点検出処理には近赤外光を用いる。即ち、カメラ７０に搭載された近赤外光源７０ａから発生した近赤外光は、運転者５の目を含め顔表面（顔領域）に到達して反射し、その反射近赤外光が防眩板５２に到達してＣＭＯＳ７０ｂに向かって再度反射され、ＣＭＯＳ７０ｂに入射する。ＣＭＯＳ７０ｂからの出力に基づきカメラ７０は近赤外光像による運転者５の顔画像を生成、出力する。これにより、外界が暗いとき、例えば夜間やトンネル、地下駐車場でも運転者５の視点検出が行える。

[0028] 一方、太陽光の入射量の監視処理には可視光を用いる。防眩板52に到達した可視光が、防眩板52からCMOS70bに入射する。CMOS70bからの出力に基づきカメラ70は可視光画像による防眩板52の外表面画像を生成、出力する。

[0029] 図3はカメラ70の画角を示す図である。

[0030] 一般に、虚像100を視認する運転者5の視線方向は、水平方向を基準として俯角（例えば 1° ～ 5° ）を有する。そのため、映像光Lの光路にカメラ70の光軸を合わせて運転者5を撮像すると、運転者5は伏し目な状態で撮像され、水平方向に視線が向いている場合と比べて目の座標の検出精度が低下する。

[0031] そこで本実施形態では、図3に示すように目を含む顔表面を水平に近い角度（映像光Lの光軸に沿って目を撮像するよりも水平に近い角度）で撮像するようにカメラ70の光軸を合わせる向きと位置でカメラ70を設置する。例えば、カメラ70の光軸が、運転者5のアイポイント中心に向かって水平軸に対して水平と見做せる許容範囲内の角度で入射する向きに、カメラ70は設置される。これにより運転者5の目を水平方向に近い向きで撮像し、正面画像に近い画像が出力できる。よって、後述するステップS20の視点検出処理の精度向上が期待できる。

[0032] 図4はHUD1のシステム構成図である。

[0033] HUD制御装置20は、第1ECU（Electric Control Unit）21と、これにシステムバスを介して接続された第1不揮発性メモリ22、第1メモリ23、光源調整部24、歪み補正部25、表示素子駆動部26、第1CAN通信部27（CAN: Controller Area Network）、ミラー調整部28、及びタイマ29を含む。第1CAN通信部27は、視点検出装置700にCANを介して接続される。光源調整部24は光源31に、表示素子駆動部26は表示素子33に、ミラー調整部28はミラーモータ44aに接続される。第1ECU21は、第1CAN通信部27から車両2に備えられたCANを介してスピード、エンジン

回転数などの車両情報 9 を取得し、これらの車両情報 9 を含む表示オブジェクトを虚像 100 として表示する。

[0034] 視点検出装置 700 は第 2 ECU 701、カメラ制御部 702、第 2 CAN 通信部 703、第 2 不揮発性メモリ 704、及び第 2 メモリ 705 を含む。第 2 ECU 701 の入力段はカメラ 70 の出力段に接続され、カメラ 70 の画像が第 2 ECU 701 を介して第 2 CAN 通信部 703 から HUD 制御装置 20 へ送信される。また第 2 ECU 701 はカメラ制御部 702、第 2 不揮発性メモリ 704 及び第 2 メモリ 705 の其々に接続される。

[0035] 続いて、上記にその構成を説明した HUD 1 における虚像 100 の表示位置の調整について、図 5 を参照しながら説明する。図 5 は、視点と映像光 L のウィンドシールド 3 における反射位置と虚像位置との関係を示す図である。

[0036] HUD 1 では、カメラ 70 の画像を用いて視点検出装置 700 が視点を検出し、検出した運転者 5 の視点に対応して凹面ミラー 43 の回転角度（傾斜角度）を制御し、もって、車両 2 のウィンドシールド 3 に投射する虚像 100 の表示位置を調整するための制御を行う。なお、図 5 には、運転者 5 の視点の位置 A、B、C に対応して、凹面ミラー 43 の回転（傾斜）位置、ウィンドシールド 3 上の虚像 100 の投射位置、そして、運転者 5 の視点から見える虚像 100 の位置が、それぞれ、A、B、C によって示されている。

[0037] 上記した制御は、例えば、視点検出装置 700 の第 2 CAN 通信部 703 が、HUD 制御装置 20 に視点情報を通知し、HUD 制御装置 20 が凹面ミラー 43 を回転させることで実現する。この視点検出装置 700 では、カメラ 70 からの情報の取得は、第 2 ECU 701 の制御の下で行われる。また、HUD 制御装置 20 では、車両情報 9 の取得、映像表示装置 30 の制御、及び凹面ミラー 43 の駆動は第 1 ECU 21 の制御の下で行われる。しかし、必ずしもこれらに限定する必要はなく、また、ほかの種類のデバイスを備えていてもよい。

[0038] 図 6 は HUD 1 による処理の流れを示すフローチャートである。

- [0039] HUD 1 は、運転者 5 の視点に合わせて虚像位置を調整する処理及び HUD 1 への太陽光の入射量の監視処理にカメラ 70 の画像を併用する点も特徴の一つである。
- [0040] HUD 1 の電源が ON になると (S 10 / Yes)、カメラ 70 が撮像を開始し (S 11)、撮像した画像を視点検出装置 700 に出力する。この画像は、防眩板 52 における映像光 L の出射領域 52 a (図 15 参照) を映しており、映像光 L の出射領域 52 a に映り込んだ運転者 5 の目を含む顔の全体又は一部も被写体として含んでいる。防眩板 52 における出射領域 52 a とは異なる位置に運転者 5 の顔表面で反射した近赤外光が到達する場合は、近赤外光が到達する領域をカメラ 70 の画角に含み、顔画像を撮像する。
- [0041] 視点検出装置 700 の第 2 ECU 701 は、カメラ 70 から画像を取得し、視点検出処理を実行する (S 20)。この詳細は後述する。
- [0042] 第 2 ECU 701 は、ステップ S 20 で求めた視点位置と、現在 HUD 1 で虚像 100 の表示位置を決定する際に用いられた視点位置との差からなる視点移動量を演算し (S 21)、HUD 制御装置 20 に送信する。この詳細は後述する。
- [0043] 視点検出処理 (S 20) と並行して、第 2 ECU 701 は、カメラ 70 の画像の輝度値を演算する (S 30)。本実施形態では、第 2 ECU 701 が画像全体の輝度値を演算する場合を例に挙げて図 7 を参照して説明するが、画像の中央領域等、画像全領域ではなく一部領域の輝度値を検出してもよい。図 7 は照度が違う状態で撮像した画像と各画像の輝度値の分布を示すヒストグラムを示す図である。
- [0044] 標準的な明るさ、例えば運転者 5 が眩しすぎることもなく、かつヘッドライトを点灯させることなく運転ができる明るさで撮像した第 2 画像 212 では、画像の輝度値の分布を示す第 2 ヒストグラム 222 はピーク値が大きくなく、輝度値が分散する。第 2 ヒストグラム 222 の面積 (図中で色を付けた部分) は、画像の合計画素数を示しており、後述する第 1 ヒストグラム 221 及び第 3 ヒストグラム 223 の其々の面積は第 2 ヒストグラム 222 の

面積と同じである。

[0045] 一方、暗い場所で撮像した第1画像211の輝度値の分布を示す第1ヒストグラム221は、暗い輝度値の画素数が多い。また明るすぎる場所、即ち太陽光の防眩板52への照射量が多い場所で撮像した第3画像213の輝度値の分布を示す第3ヒストグラム223は、明るい輝度値の画素数が多い。

[0046] そこで第2ECU701は、各画像の輝度値を（輝度値×度数）の積分値として求め、HUD制御装置20に出力する。

[0047] HUD制御装置20の第1ECU21は、ステップS30で求めた画像の輝度値が予め定められた遮光閾値以上であると判定すると（S40／Yes）、画像の輝度値が遮光閾値以上となってからの経過時間tの計測をタイマ29を用いて開始する（S41）。経過時間tが予め定められた時間閾値以上となると（S42／Yes）、ミラー調整部28は、太陽光が映像表示装置30に到達しない角度（以下「遮光角度」という）となるように凹面ミラー43を回転させる（S43）。この時点でタイマ29による計時は終了してもよい。

[0048] 図8は遮光角度に凹面ミラー43を回転させた状態を示す図である。

[0049] 防眩板52に到達した太陽光Sbの一部は反射してカメラ70に入射し、一部は防眩板52を透過して凹面ミラー43に到達する。凹面ミラー43を遮光角度となるように回転させると、凹面ミラー43に到達した太陽光Sbが凹面ミラー43の鏡面で反射して筐体50の下部方向、即ち折り返しミラー42に向かう方向とは異なる方向に反射する。

[0050] これにより、映像光Lが防眩板52に向かって照射されなくなるので虚像100の表示が消えるが、防眩板52から入射した太陽光Sbが凹面ミラー43、及び折り返しミラー42を経て映像表示装置30に到達する光路も遮断することができる。また、防眩板52から入射した太陽光Sbが凹面ミラー43で反射され再度防眩板52に向かって照射され、ウィンドシールド3に照射されることも防ぐことができる。

[0051] 一方、画像の輝度値が遮光閾値未満の場合（S40／No）、凹面ミラー

43が遮光角度で回転中、即ち、既に画像の輝度値が遮光閾値以上となり、凹面ミラー43の鏡面を映像光Lの光路から退避させている場合（S44／Yes）、第1ECU21はミラー調整部28に凹面ミラー43の鏡面を映像光Lの光路上に戻す（復帰）させる（S45）。

[0052] ステップS45終了後、又は凹面ミラー43が遮光角度で回転中ではない（S44／No）、即ち凹面ミラー43の鏡面が映像光Lの光路上にある場合、若しくは経過時間tが時間閾値未満の場合（S42／No）、第1ECU21は視点の移動量と予め定められた移動量閾値以上とを比較する（S46）。

[0053] 視点の移動量が移動量閾値以上の場合（S46／Yes）、第1ECU21は、ミラー調整部28に対して虚像位置を視点に合わせるためのミラー調整処理（S47）を実行させる。より具体的には、ミラー調整部28からミラーモータ44aに対して、S21で演算された視点移動量に応じて凹面ミラー43を回動させる信号をミラーモータ44aに出力する。これにより、視点検出装置700で検出させた視点の位置に合わせて虚像を表示させることができる。

[0054] ミラー調整処理（S47）後、又は視点の移動量が移動量閾値未満の場合（S46／No）、第1ECU21は、歪み補正部25において虚像100として表示させる表示オブジェクトの歪み補正を行い、表示素子駆動部26が歪み補正後の表示オブジェクトを表示素子33に表示する。それと共に第1ECU21は、光源調整部24に光源31の点灯処理を実行させ、表示素子33から表示オブジェクトを含む映像光Lを出射させる。映像光Lが虚像光学系40において拡大されウィンドシールド3に投射され、運転者5の目に入射することにより虚像100が表示される（S48）。HUD1の電源がOFFでなければ（S49／No）、ステップS11へ戻り、以後の処理を繰り返す。HUD1の電源がOFFになると（S49／Yes）、HUD1による虚像表示処理を終了する。

[0055] <S20：視点検出処理>

図9は車両2内部の3次元空間座標系を示す図である。

[0056] 車両2内部においてカメラ70は運転者5の顔（視点）が撮像可能な位置、本実施形態では遮光フード10の内部に固定して配置される（図3参照）。このとき、カメラ70を、車両2内部の3次元空間座標における中心に配置すると共に、 x 軸を車両2の長さ方向（車の進行方向）に、 y 軸を車両の幅方向、 z 軸を高さ（鉛直）方向に設定する。この状態を上から見た状況を図9に示す。カメラ70は、それを中心とした車両内の3次元空間において、運転者5の前面からその顔（視点）を含む画像を撮影する。図9において符号71は、カメラ70の撮影範囲を示す。

[0057] 第2ECU701は、カメラ70によって撮像された2次元カメラ画像から目（視点）を検出する。続いて、第2ECU701はカメラ70（3次元空間の原点）から検出した運転者5の目（視点）5に向かう（すなわち、カメラ70と視点とを結ぶ）直線を求める。これにより、カメラ70である3次元空間の原点から見た場合の運転者5の目（視点）の方向に向かう直線を特定することが可能となる。換言すれば、カメラ70の設置方向と画角との関係から、カメラ画像（2次元）上の1点（上記では運転者5の目の位置）を指定すると、カメラ70と画像上の1点を結ぶ3次元空間上の直線を求めることができる。但し、直線上のどこに目が位置しているかについては限定できない。

[0058] 続いて、上記で求めた3次元上の直線と、座席中央（又は、ステアリングホイール8の中心軸）を通る3次元上の鉛直平面（ $z-x$ 平面）との交点を求め、求めた交点が運転者5の目である視点位置となる。なお、座席中央（ステアリングホイールの中心軸）を通る3次元上の鉛直平面（ $z-x$ 平面）は、車両2の幅方向（ y 軸）においてカメラ70（原点）から座席中央までの距離だけ離れた $z-x$ 平面であり、その距離は、カメラ70を車両2の内部に配置する際に予め設定し、又は、計測することによって求めることができる。

[0059] すなわち、第2ECU701はカメラ70により撮像された運転者5の顔

に基づいて、上記で述べた視点検出処理により運転者5の視点座標 (x_d , y_d , z_d) を求め、第2不揮発性メモリ704に記憶する。そして次のサンプリング周期で撮影されたカメラ70の画像を用いて視点移動量演算処理 (S21) に用いる。

[0060] <S21：視点移動量演算処理>

運転者5が前かがみになったり、頭を動かしたりすることで視点位置がずれることがある。そこで、第2ECU701は、カメラ70で撮像された画像により運転者5の顔の向きを推定し、推定される顔の向きによって、運転者5の顔が座席の中央に位置しているか否かを判定して凹面ミラー43の位置調整を実行する。図10A、図10B、図10Cは運転者の頭の移動に伴う視点移動量の説明図である。

[0061] 図10Aにも示すように、カメラ70で撮像された画像に基づいて運転者5の顔の向き（図に矢印で示すように、ロール、ピッチ、ヨーの3方向の向き）を推定し、顔が車両前方を向いていると判定される場合には、上記で求められた運転者5の視点座標 (x_d , y_d , z_d) によって凹面ミラー43の角度調整による虚像100の表示位置調整を実行する。また図10Bや図10Cに示すように、運転者5の顔の向きが車両前方から外れている場合には、凹面ミラー43の角度調整による虚像100の表示位置調整は行わないようにする。本実施形態では特に運転者5の頭の微動に合わせて虚像100の表示位置が頻回に変わることを抑制するため、第2ECU701は、前回の視点検出位置 (x_{dt} , y_{dt} , z_{dt}) と今回の視点検出位置 (x_{dt+1} , y_{dt+1} , z_{dt+1}) との差分 (Δx_d , Δy_d , Δz_d) を求め、 Δx_d , Δy_d , Δz_d のいずれかが運転者5の頭が移動したと判定するために予め定められた移動量閾値 Δx_{dth} , Δy_{dth} , Δz_{dth} 以上となると、(Δx_d , Δy_d , Δz_d) を含む視点移動量情報をHUD制御装置20に出力する。

[0062] 本実施形態によれば、運転者5の視点検出を行い、その結果に追従させて虚像100の表示位置を調整するので、虚像100の視認性を向上させることができる。

- [0063] また視点検出に用いるカメラ70は、運転者5から見て遮光フード10により生じる視覚内に設置するので、車両2内の美観が向上する。
- [0064] 更にカメラ70は、防眩板52に写る運転者5の顔を撮像するので、ほぼ正面から顔画像が撮像でき、高精度に視点検出が行える。
- [0065] またカメラ70は、HUD1への太陽光の入射量の監視カメラとしての機能を実現させることができ、監視用部材を別途用意する場合と比べて、部品点数を減らすことができる。
- [0066] またカメラ70がHUD1の映像光Lの光路から退避した位置に備えられるので、太陽光の入射量が過大となり映像光Lの光路を遮光した後も、太陽光の入射量を監視でき、入射量が遮光閾値未満となると、映像光Lの光路を再度復帰させることができる。
- [0067] 上記各実施形態は本発明を限定するものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲での様々な変更態様は本発明の技術的範囲に属する。例えば、各処理の説明で用いた計算式は、当該処理の一実施形態に過ぎず、当該処理に必要な算出結果をもたらす他の計算式を適用してもよい。
- [0068] また、上記では映像光Lの光路を遮光する構造として、凹面ミラー43の鏡面を映像光Lの光路から退避させる（凹面ミラー43の鏡面を映像光Lの光路から遮光角度で回転させる）構造を用いたが、これに限定されない。図11～図14に映像光Lの遮光構造としてのシャッター構造を示す。
- [0069] 図11は、HUD1a内におけるシャッター306の取付位置を示す概観図である。図12は、シャッターユニット300の拡大説明図である。図13は、シャッター306が遮光位置にある状態を示す図である。図14は、シャッター306が退避位置にある状態を示す図である。
- [0070] 図11に示すHUD1aは、映像表示装置30における映像光Lの射出面（レンズユニット41側の面）の前にシャッター306を配置又は退避させるシャッターユニット300を備える。シャッターユニット300はHUD制御装置20にバス61で接続される。そして、HUD制御装置20は、ステップS43ではシャッター306を遮光位置（図13参照）に位置させ、

ステップS45ではシャッター306を退避位置（図14参照）に位置させるように、シャッターユニット300を駆動制御する。

[0071] 図12に示すように、シャッターユニット300は、シャッター306及びシャッター306の移動機構、具体的には、シャッターモータ301、ギア列302、リードスクリュー303、シャッターホルダー304、リードスクリューホルダー305、及び摺動ガイド307を備える。シャッターモータ301はHUD制御装置20にバス61を介して通信接続される。リードスクリューホルダー305と摺動ガイド307とは筐体50に取付けられている。

[0072] シャッターモータ301の回転軸はギア列302に連結され、リードスクリュー303の一端部がギア列302に連結する。

[0073] リードスクリュー303の他端はリードスクリューホルダー305に保持される。リードスクリュー303の表面にはネジ山が切られている。

[0074] シャッターホルダー304はシャッター306を保持する。シャッターホルダー304におけるリードスクリュー303との対向位置には、ネジ溝が切られている。リードスクリュー303のネジ山と、シャッターホルダー304のネジ溝とは噛み合っている。

[0075] 摺動ガイド307はリードスクリュー303とシャッター306を介して対向して設置される。摺動ガイド307におけるシャッターホルダー304との対向面には溝形状が設けられる。シャッターホルダー304の摺動ガイド307に対向する端部は、摺動ガイド307の溝に挿入され、シャッター306が退避位置から遮光位置へ、又は遮光位置から退避位置へと移動する際にシャッターホルダー304及びシャッター306がぐらつくことを抑制し、安定した移動が行える。

[0076] HUD制御装置20からシャッターモータ301へ正回転信号又は逆回転信号を送信すると、それに応じてシャッターモータ301が正回転又は逆回転する。シャッターモータ301の回転軸が正回転又は逆回転すると、ギア列302を介してリードスクリュー303が正回転又は逆回転する。そして

、シャッターホルダー３０４はリードスクリー３０３のネジ山に沿って退避位置から遮光位置へ、又は遮光位置から退避位置に向けて移動する。シャッターホルダー３０４と一体となって、シャッター３０６が退避位置から遮光位置へ、又は遮光位置から退避位置へと移動する。本例ではシャッターユニット３００を映像表示装置３０の前に配置したが、ＨＵＤ１ａにおける映像光Ｌの光路上にシャッターユニット３００を備えればよく、映像表示装置３０の前に限定されない。

[0077] また、上記ではステップＳ４５でミラー調整部２８がミラー駆動部４４を駆動させると記載したが、鏡面が遮光角度で回転していることを示すフラグを格納する処理だけを行ってもよい。そして、ステップＳ４７において虚像位置の制御時に、凹面ミラー４３の復帰も同時に行ってもよい。これにより、凹面ミラー４３の駆動回数を減らすことができる。

[0078] また上記では、ステップＳ４３で凹面ミラー４３を遮光角度で回転させた後、虚像表示をＯＦＦにしておらず、直前の処理で虚像表示（Ｓ４８）を実行していると、虚像表示処理をしたまま凹面ミラー４３を遮光角度で回転させるとしている。しかし、凹面ミラー４３を遮光角度で回転させた後の映像光Ｌの生成は、虚像１００の表示に結びつかず無駄な処理なので、ステップＳ４３の後に虚像表示ＯＦＦの処理、例えば光源３１を消灯したり、表示素子３３に表示オブジェクトを非表示にする処理を追加してもよい。その場合、次回ステップＳ４８で虚像表示をする際に、光源３１を点灯したり、表示素子３３に表示オブジェクトを表示する処理を再開する。

[0079] 図１５は防眩板５２に反射部材５２ｂを備えた別実施形態を示す図である。図１４では、防眩板５２における映像光Ｌの出射領域５２ａとは異なる領域に、自然光（近赤外光から可視光を含む）を反射する反射部材５２ｂを備える。そして、反射部材５２ｂは運転者５の顔表面で反射し、ウィンドシールド３を経て防眩板５２に到達した自然光を、カメラ７０に向けて反射する。反射部材５２ｂは例えばアルミニウム板やミラーでもよい。これにより、運転者５の顔画像をカメラ７０でより鮮明に撮像することができる。

符号の説明

[0080]	1	: H U D
	2	: 車両
	3	: ウィンドシールド
	4	: ダッシュボード
	5	: 運転者
	7	: ダッシュボード開口部
	1 0	: 遮光フード
	2 0	: H U D制御装置
	3 0	: 映像表示装置
	4 0	: 虚像光学系
	4 3	: 凹面ミラー
	4 4	: ミラー駆動部
	5 0	: 筐体
	5 1	: 筐体開口部
	5 2	: 防眩板
	7 0	: カメラ
	1 0 0	: 虚像
	7 0 0	: 視点検出装置

請求の範囲

- [請求項1] 虚像を乗り物の前方に表示するヘッドアップディスプレイであって、
- 光源及び表示素子を含み、前記表示素子に表示オブジェクトを表示し、当該表示オブジェクトを含む映像光を出射する映像表示装置と、
- 前記映像光を被投射部材に向けて出射方向を変えて拡大投射する虚像光学系と、
- 前記映像表示装置及び前記虚像光学系を収容する筐体と、
- 前記筐体に設けられ、前記筐体から前記映像光が出射する筐体開口部と、
- 前記筐体開口部を覆い、前記映像光を透過する防眩板と、
- 前記乗り物の運転者の目を含む顔領域を撮像するカメラと、
- 前記カメラが撮像した画像に基づいて前記運転者の視点を検出する視点検出装置と、
- 前記映像表示装置、前記虚像光学系、前記視点検出装置の其々に接続された主制御装置と、を備え、
- 前記カメラは、前記筐体の外側における前記筐体開口部から前記映像光が出射する光路から退避した位置に、前記防眩板に前記運転者の目を含む顔が写った領域を撮像する向きで設置され、
- 前記主制御装置は、前記視点検出装置が検出した運転者の視点位置に基づいて、前記映像光の出射方向を調整する制御を前記虚像光学系に対して行う、
- ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。
- [請求項2] 請求項1に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、
- 前記カメラは近赤外光を検出する撮像素子を含み、
- 近赤外光像を含む画像を出力する、
- ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。
- [請求項3] 請求項1に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記カメラは近赤外光から可視光までを検出する撮像素子を含み、
前記防眩板は、前記防眩板における前記映像光の出射領域とは異なる領域に、前記運転者の顔表面で反射し前記被投射部材を経て前記防眩板に到達した自然光を、前記カメラに向けて反射する反射部材を更に備え、

前記カメラは前記防眩板から反射した前記自然光を検出して前記画像を撮像する、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項4]

請求項1に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記カメラの光軸が、前記運転者のアイポイント中心に向かって水平軸に対して水平と見做せる許容範囲内の角度で入射する向きに、前記カメラは設置される、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項5]

請求項1に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記防眩板から前記被投射部材に向かう前記映像光の光路を開閉する遮光部材を更に備え、

前記主制御装置は、前記遮光部材に更に接続され、

前記カメラは、前記防眩板における前記映像光の出射領域の少なくとも一部領域を更に含んで撮像する向きで前記筐体の外側に設置され、

前記主制御装置は、前記カメラが撮像した画像の輝度値が予め定められた遮光閾値以上となった場合に、前記映像光の光路を閉じる制御を前記遮光部材に対して行う、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項6]

請求項5に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記主制御装置は、前記映像光の光路を閉じる制御を前記遮光部材に対して行った後に、前記カメラが新たに撮像した画像の輝度値が前記遮光閾値未満となると、前記映像光の光路を開く制御を前記遮光部

材に対して行う、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項7]

請求項5に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記虚像光学系は、前記映像光を前記被投射部材に向けて反射する凹面ミラー及び当該凹面ミラーの鏡面の向きを変えるミラー駆動部を含み、

前記主制御装置は、前記視点検出装置が検出した前記運転者の視点位置に基づいて、前記凹面ミラーを回転させるための制御信号を前記ミラー駆動部に出力すると共に、前記カメラが撮像した画像の輝度値が予め定められた遮光閾値以上となった場合に、前記凹面ミラーの鏡面を前記映像光の光路から退避する角度に回転させるための制御信号を前記ミラー駆動部に出力する、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

[請求項8]

請求項5に記載のヘッドアップディスプレイにおいて、

前記遮光部材は、シャッターユニットであって、

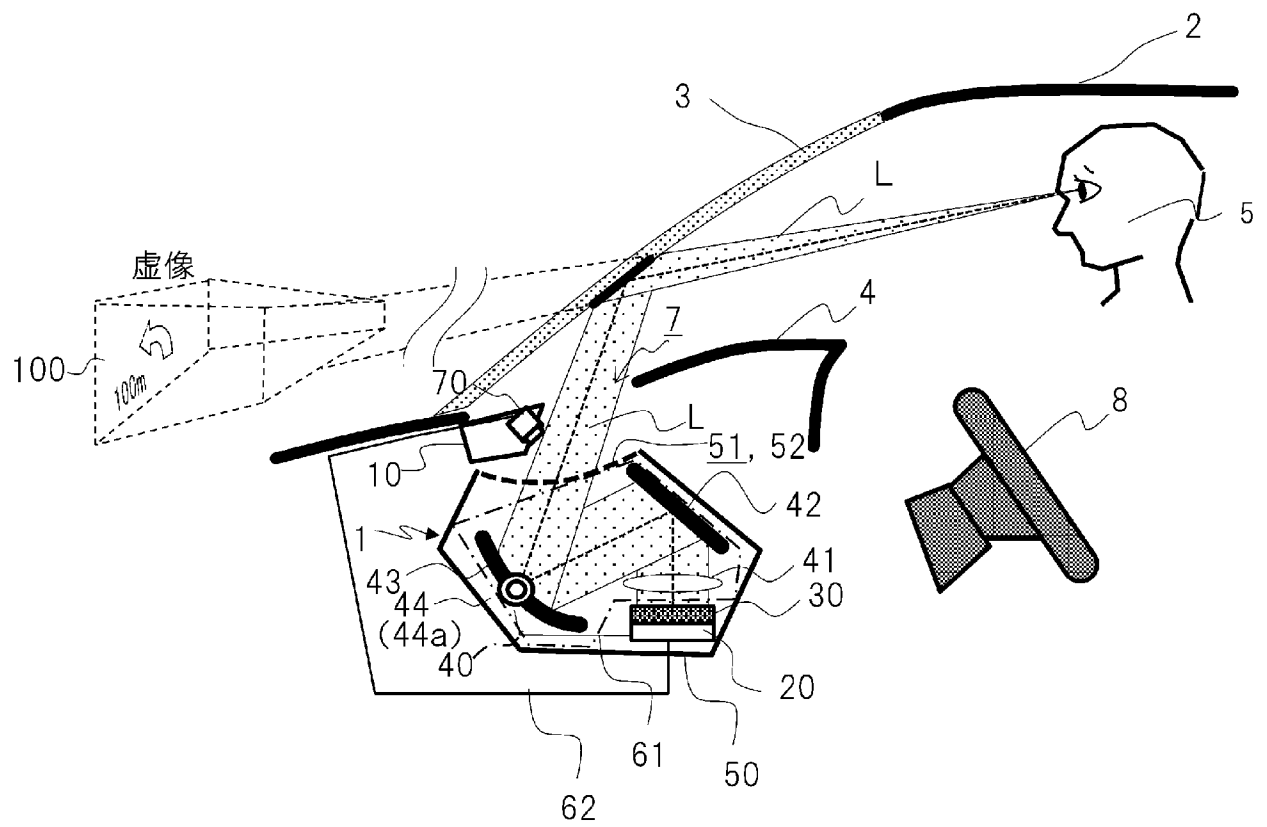
前記シャッターユニットは、シャッター及び当該シャッターを含み退避位置及び遮光位置に移動させる移動機構を含み、

前記退避位置は、前記シャッターが前記映像光の光路から外れて配置される位置であり、前記遮光位置は、前記シャッターが前記映像光の光路上に配置される位置である、

ことを特徴とするヘッドアップディスプレイ。

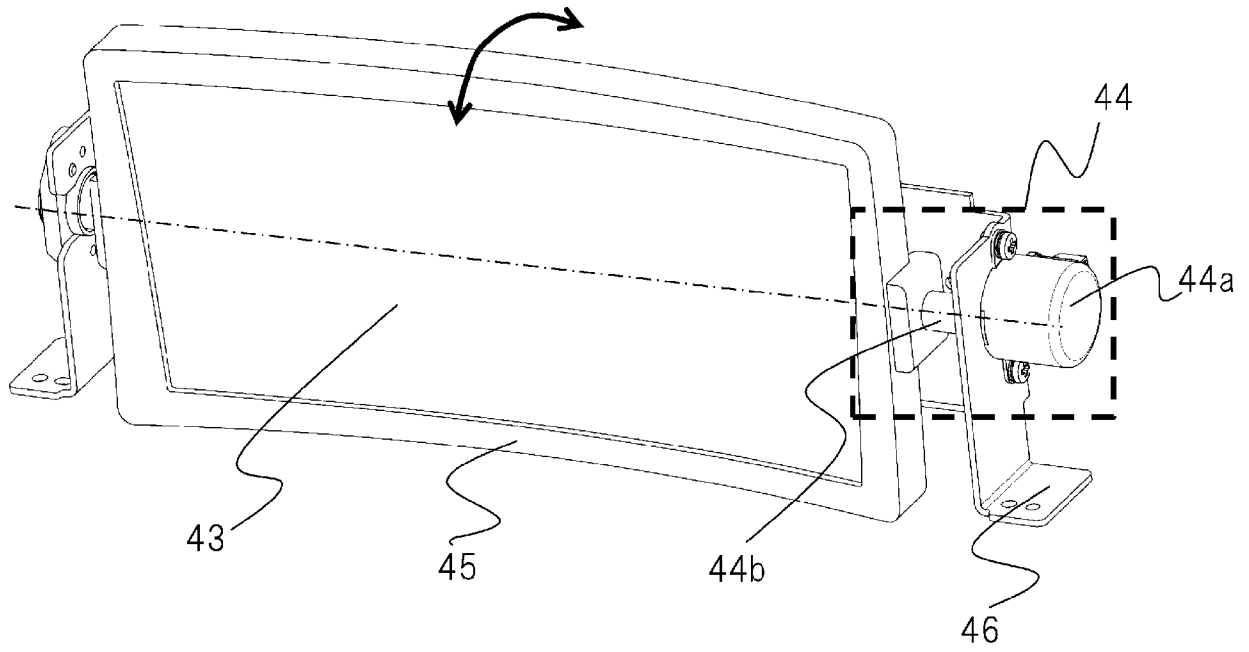
[図1]

図1



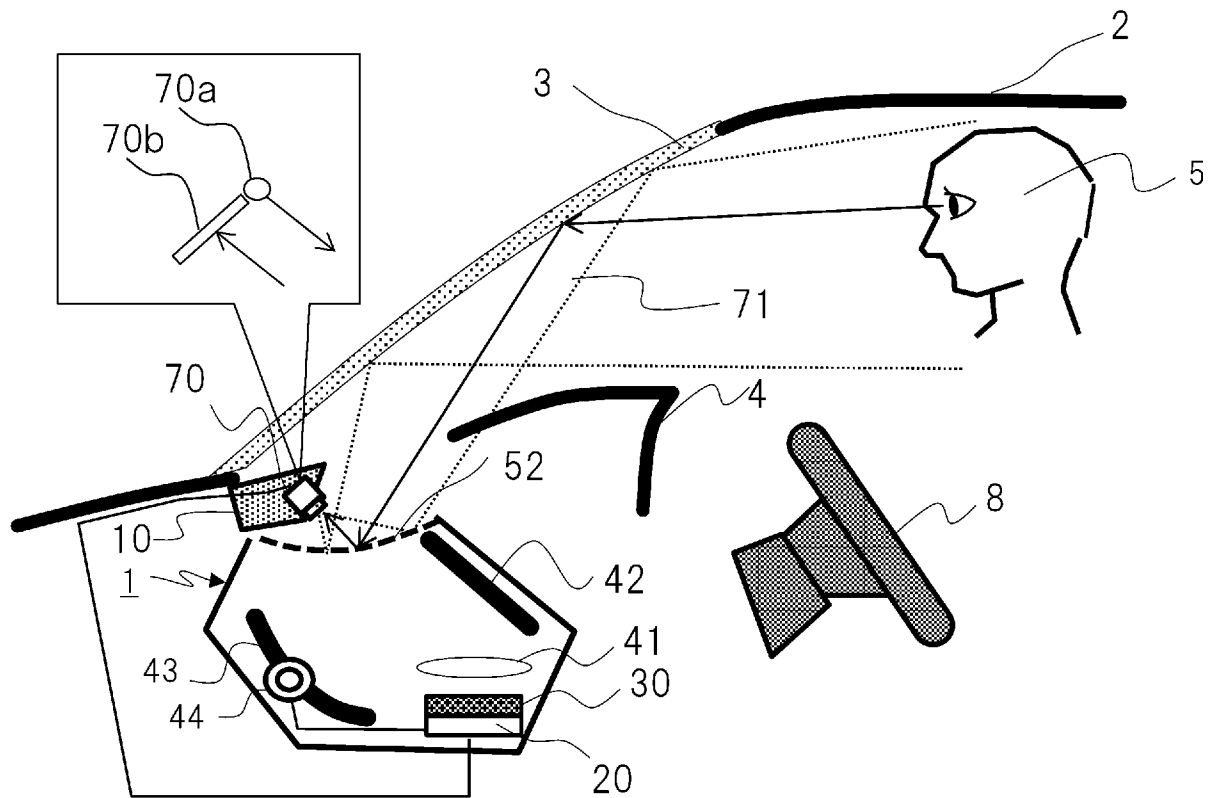
[図2]

図 2

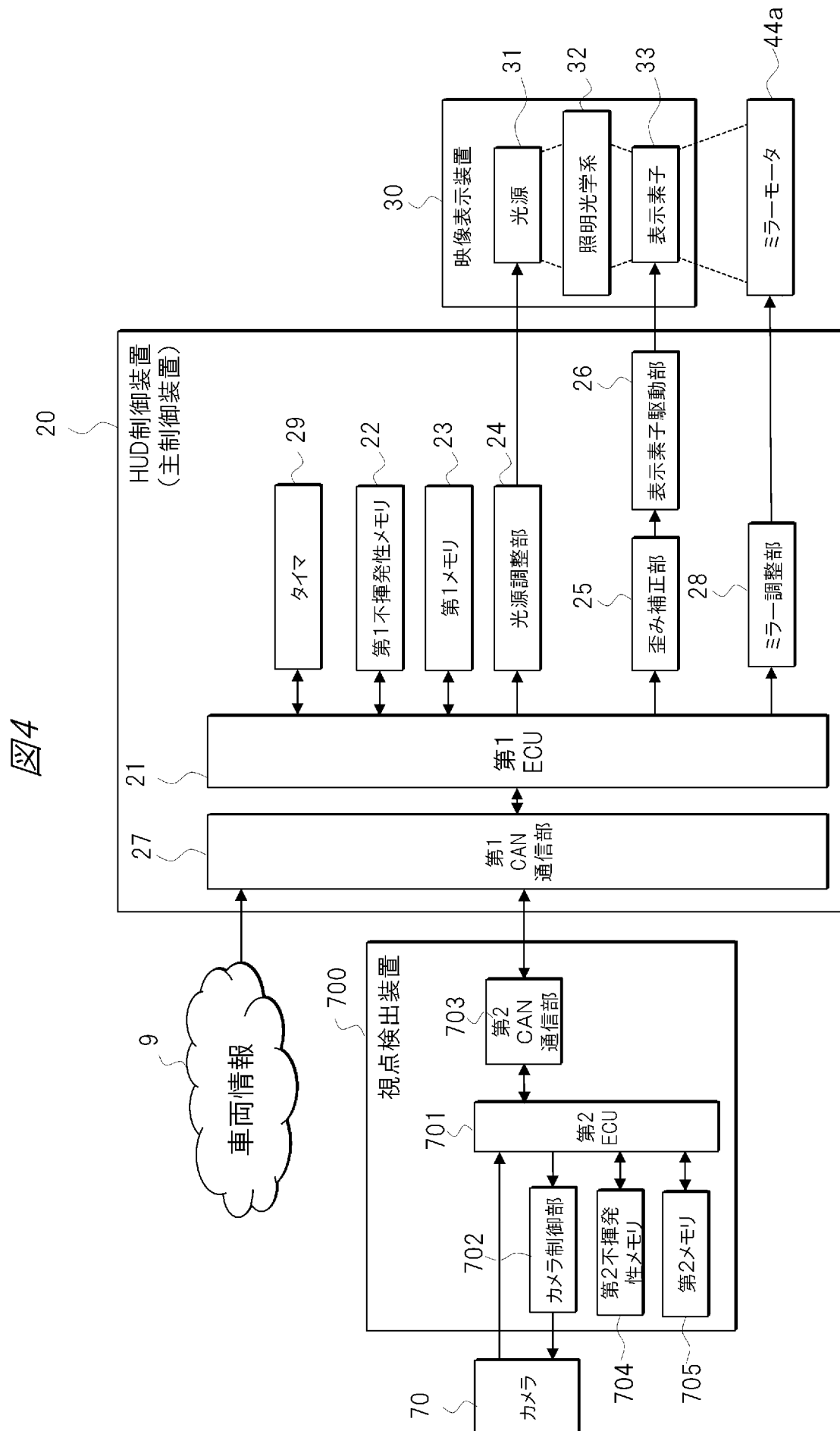


[図3]

図3

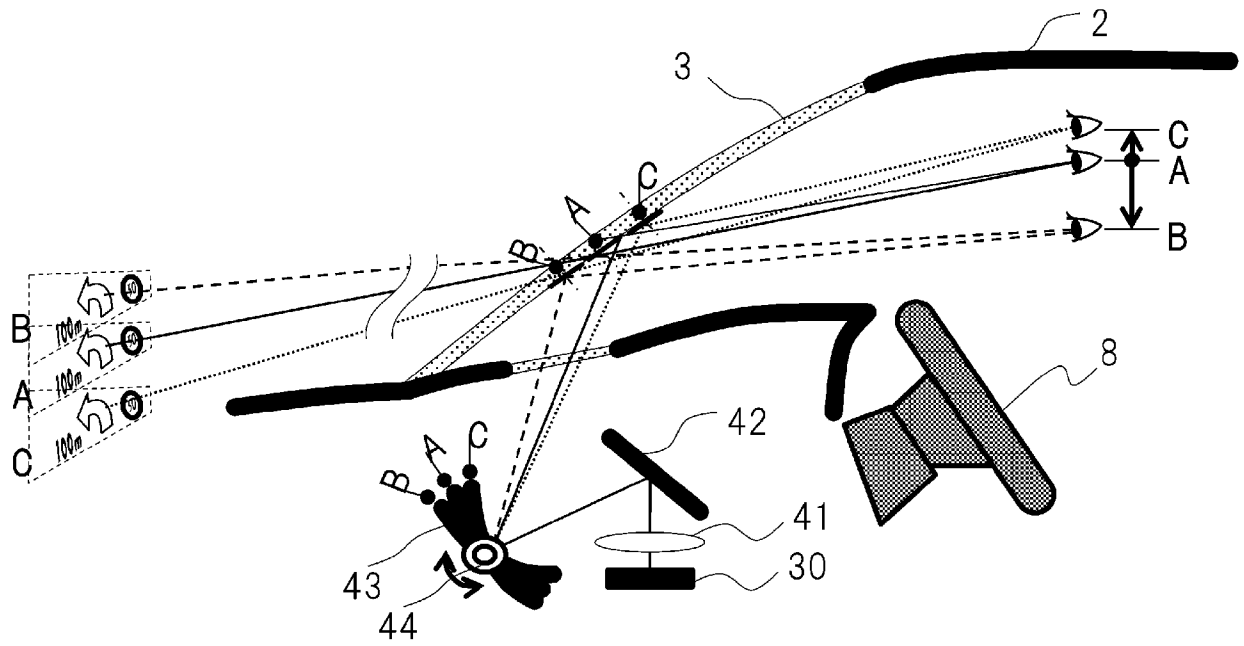


[図4]

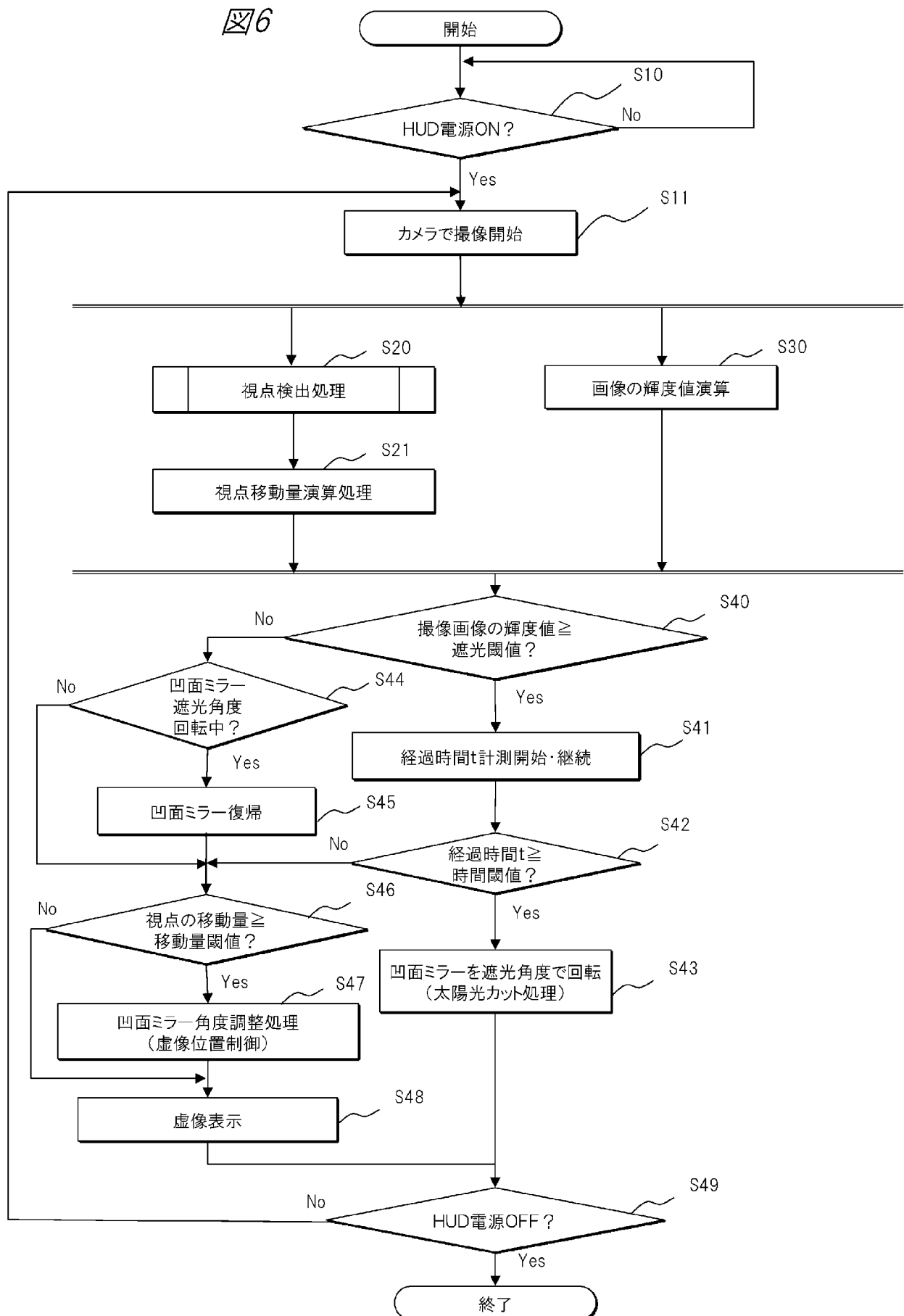


[図5]

図5

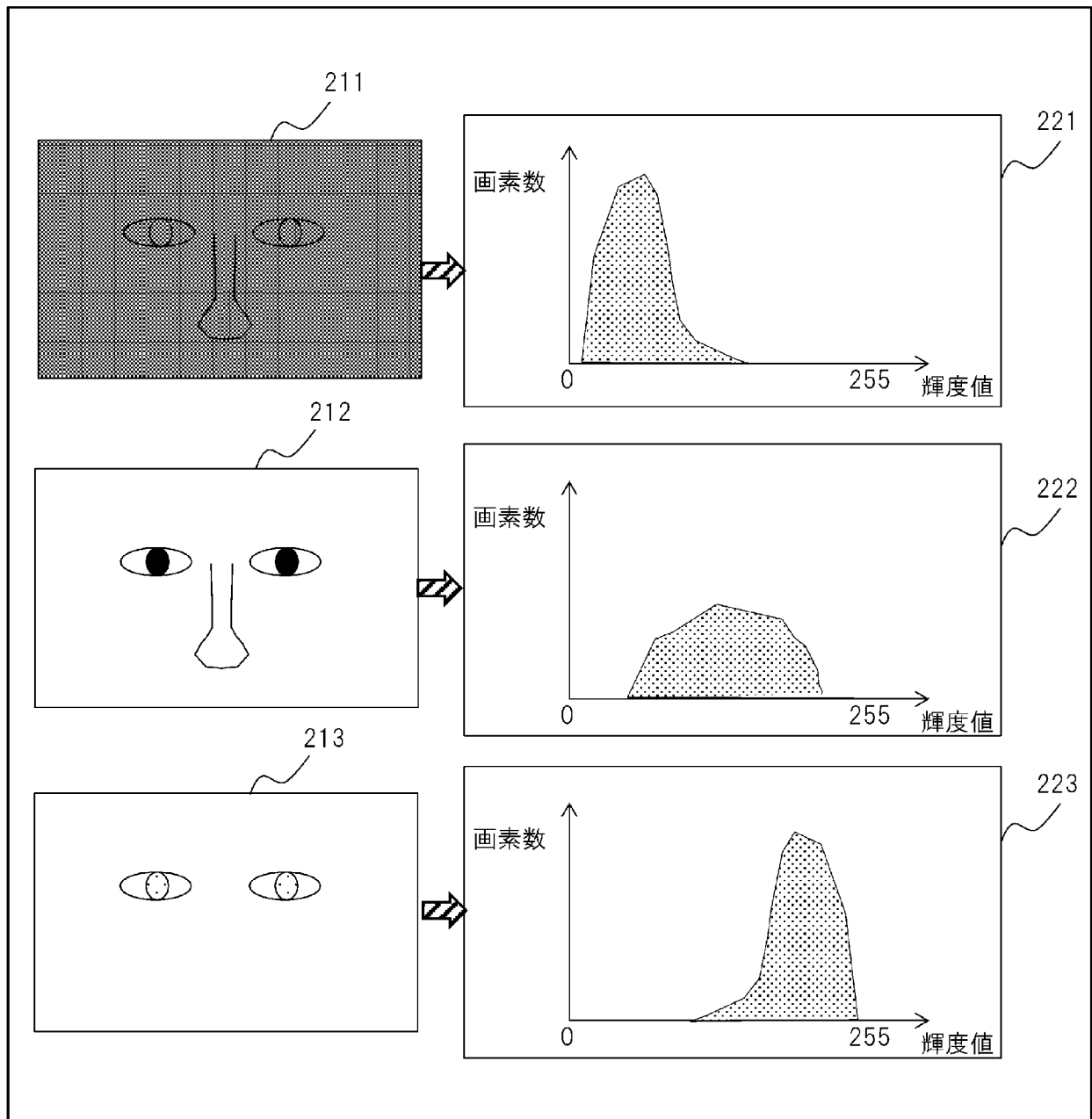


[図6]



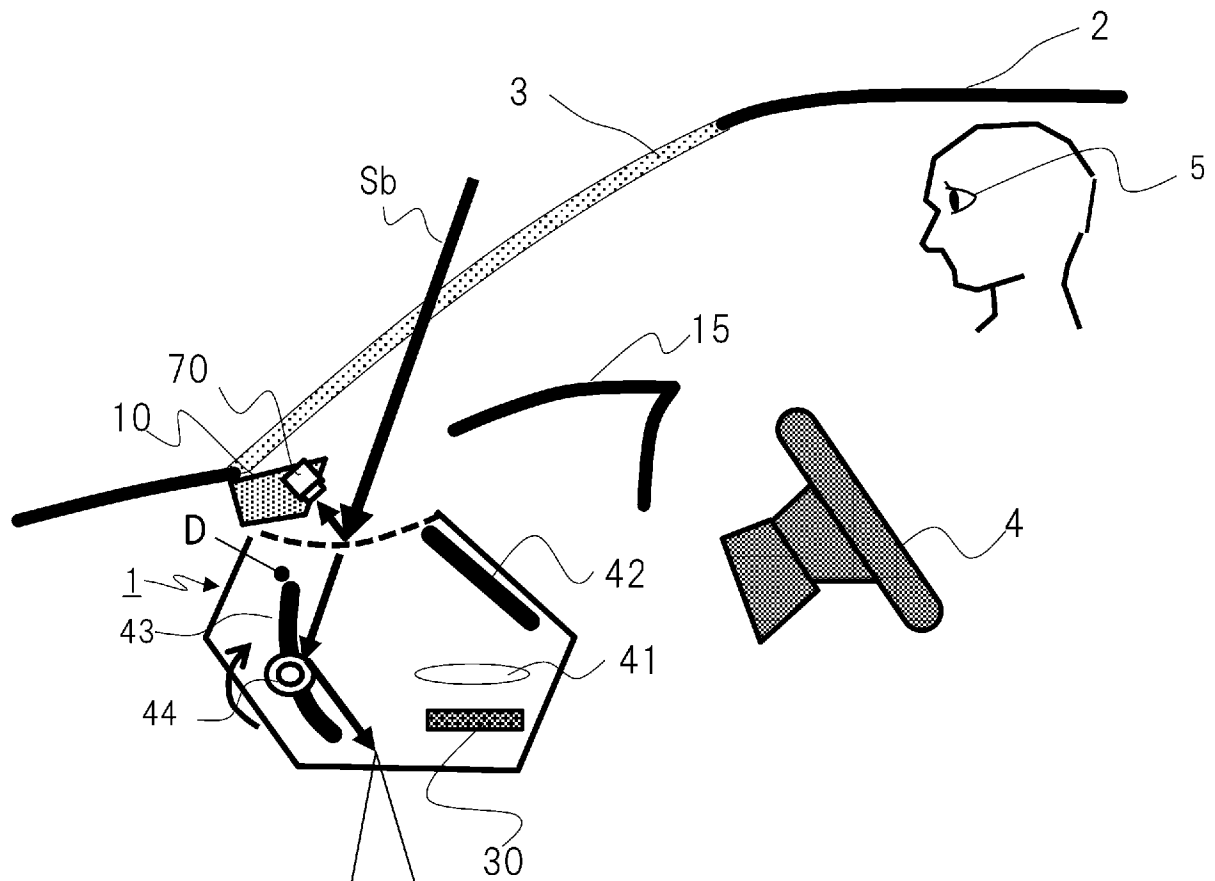
[図7]

図7



[図8]

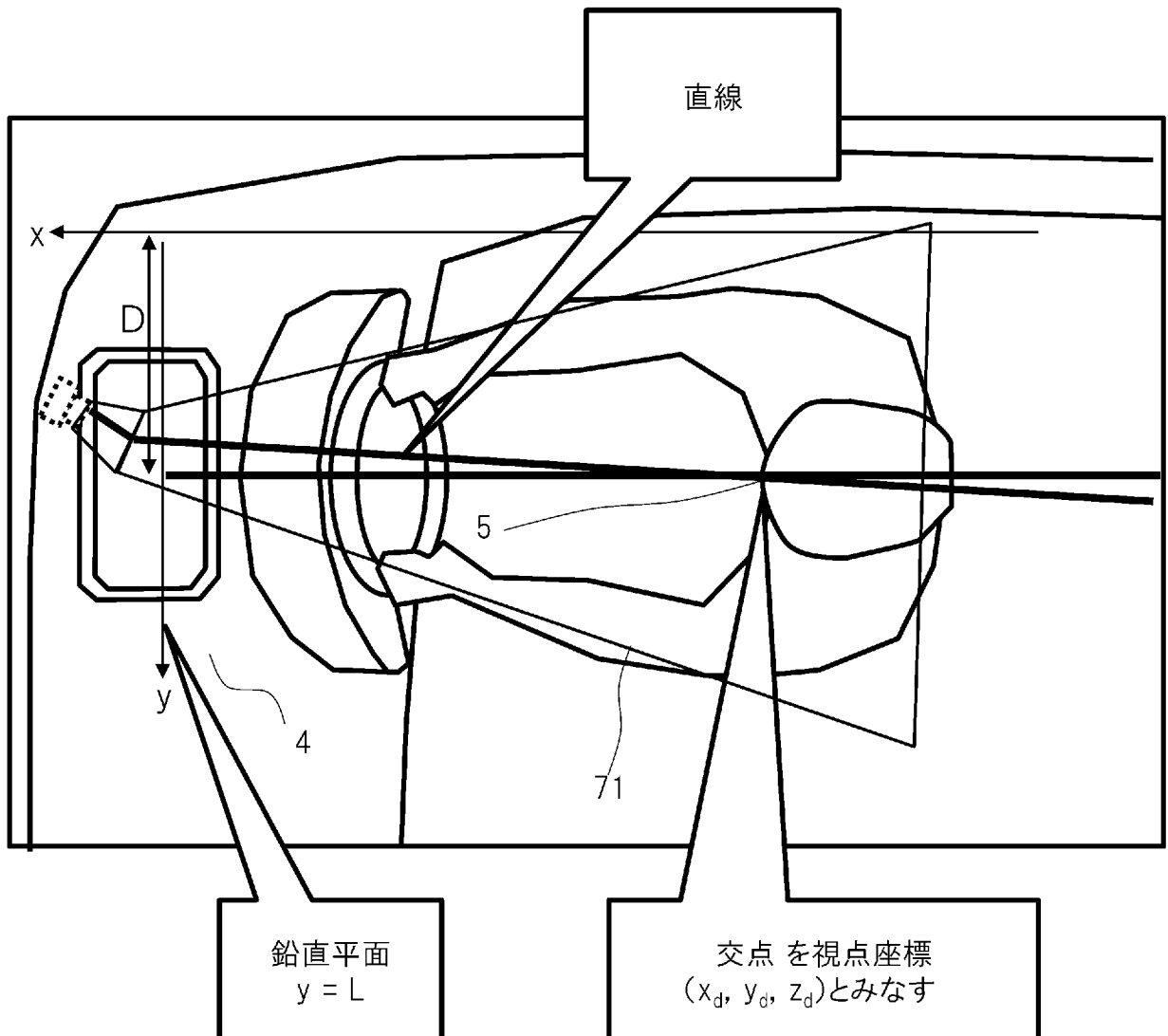
図 8



凹面ミラー41を外光がLCD(表示素子)30まで到達しない角度まで回転

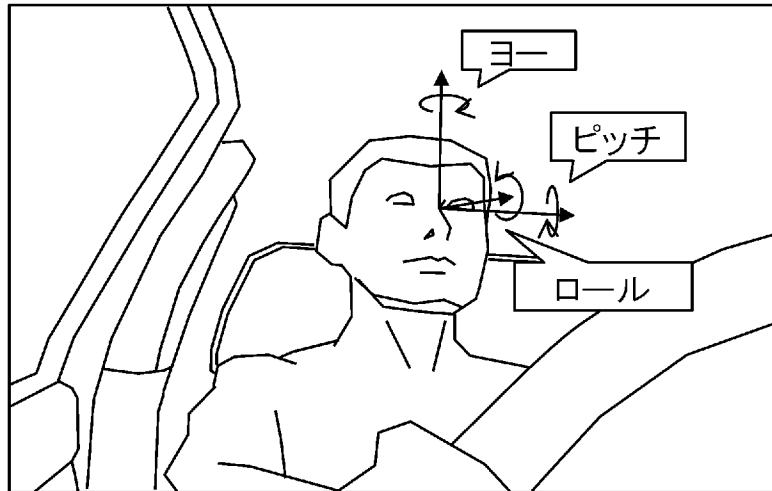
[図9]

図 9



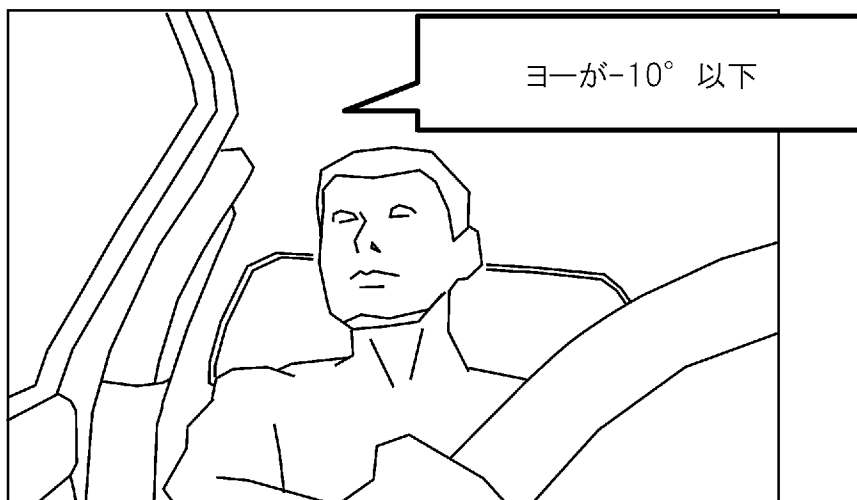
[図10A]

図 10A



[図10B]

図 10B



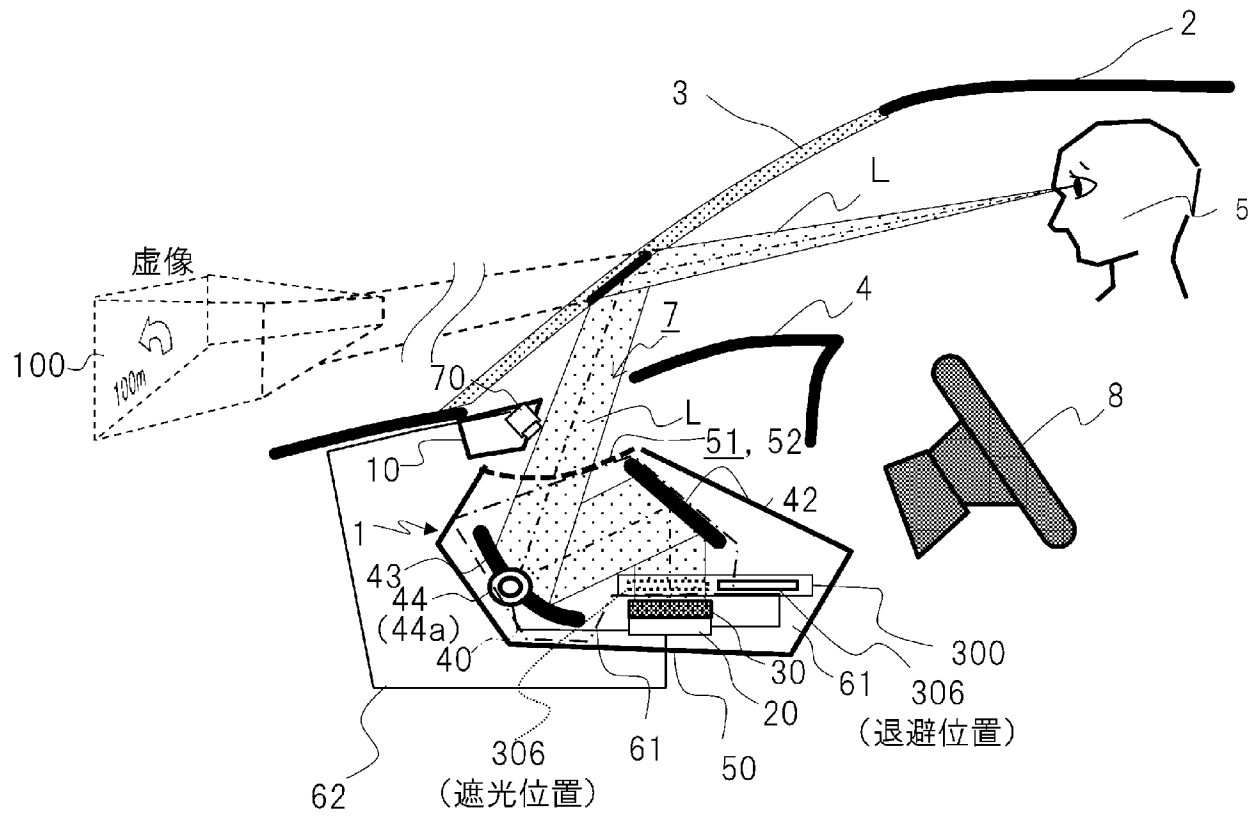
[図10C]

図 10C



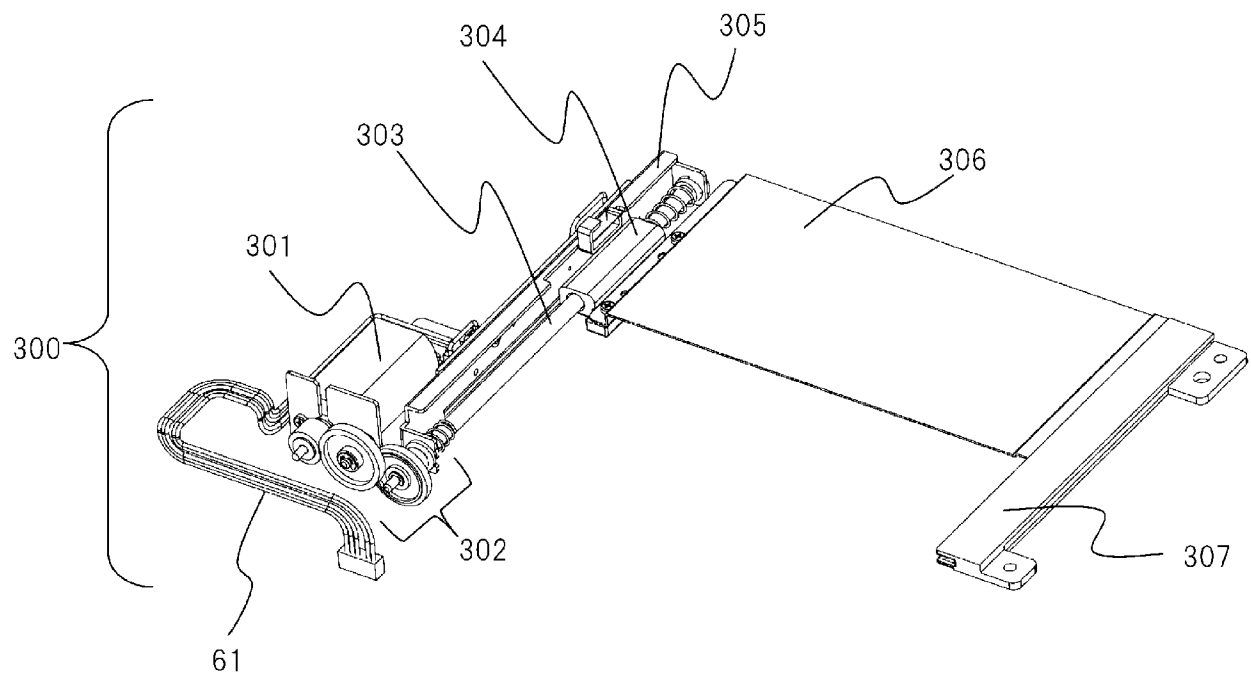
[図11]

図11

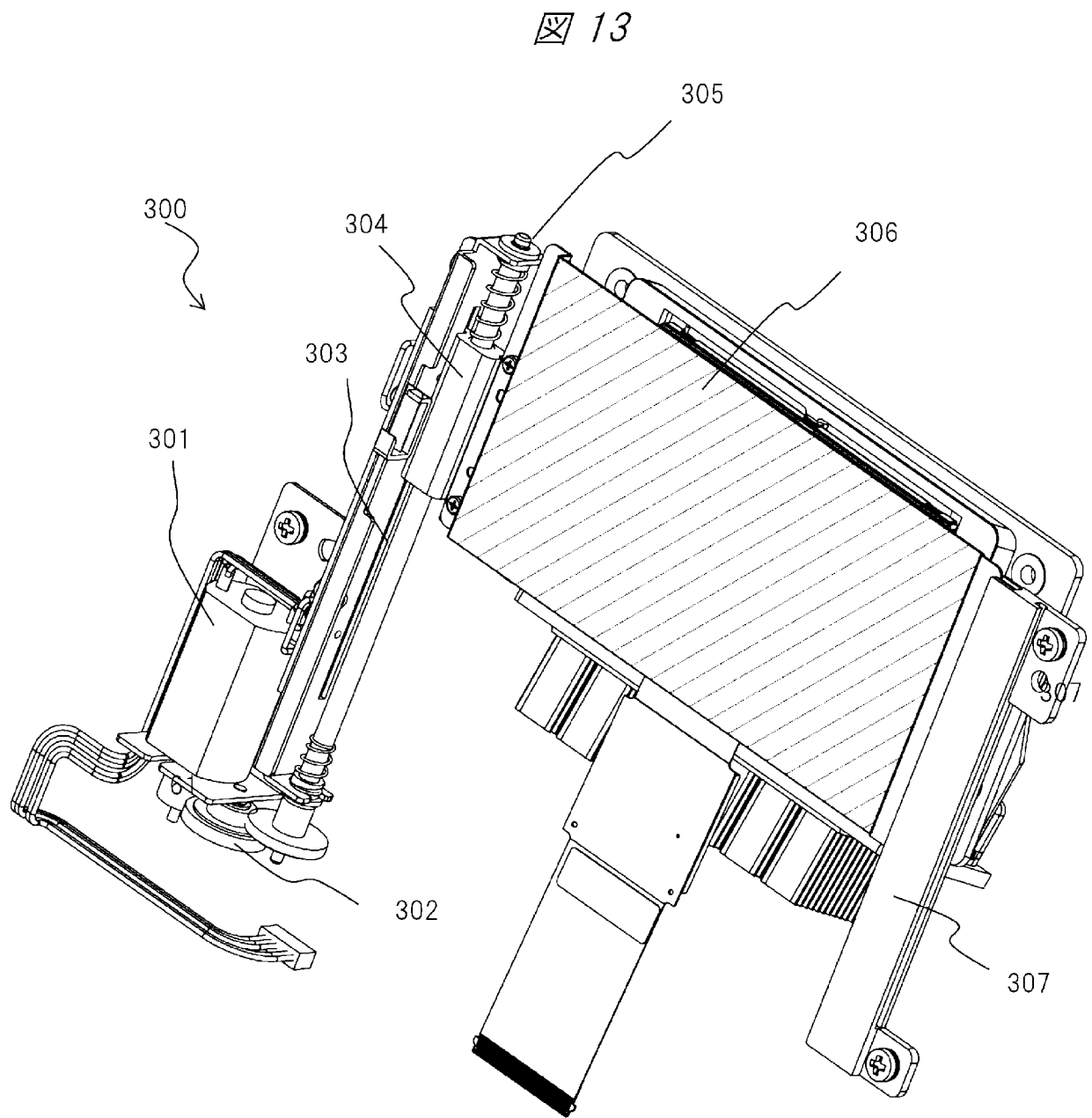


[図12]

図 12

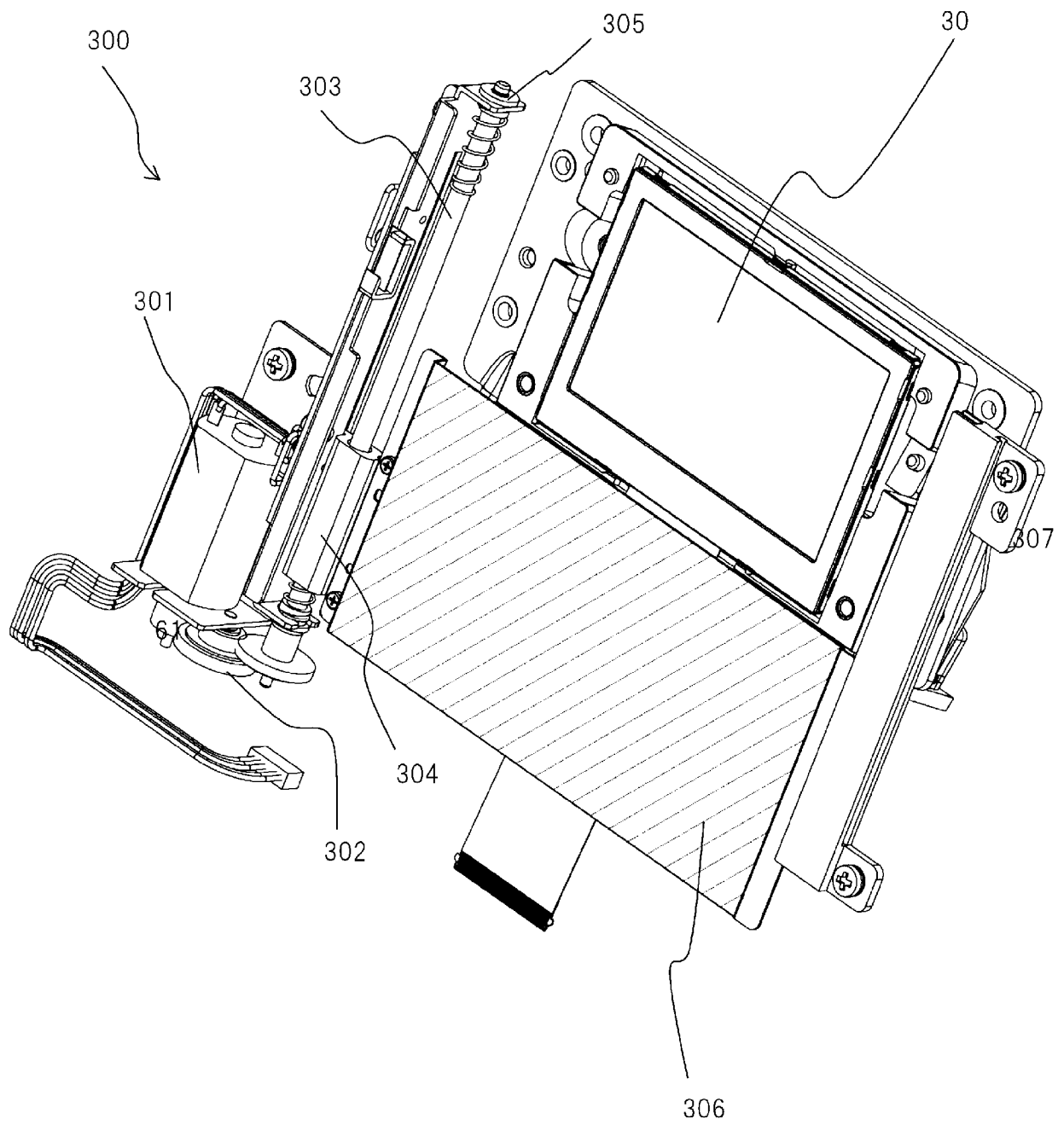


[図13]



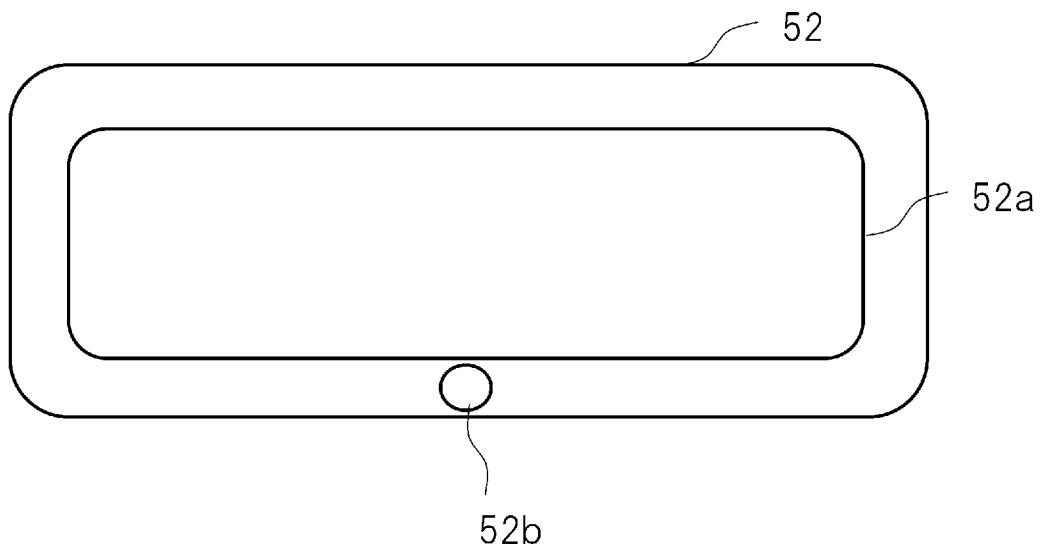
[図14]

図 14



[図15]

図 15



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/019533

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int. Cl. G02B27/01 (2006.01) i, B60K35/00 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. G02B27/01, B60K35/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2015-152746 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 24 August 2015, paragraphs [0011]-[0078], fig. 1-8, 15-17 (Family: none)	1-2, 4-8 3
Y A	JP 2011-133508 A (TOPCON CORP.) 07 July 2011, paragraphs [0029]-[0055], fig. 4, 6 (Family: none)	1-2, 4-8 3
Y A	JP 2018-97252 A (JVC KENWOOD CORP.) 21 June 2018, paragraphs [0011]-[0033], fig. 1, 2, 4 (Family: none)	5-8 1-4
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 25.07.2019		Date of mailing of the international search report 06.08.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/019533

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2016/067574 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 06 May 2016, paragraphs [0014]-[0032], fig. 1, 2, 8 & US 2017/0309257 A1, paragraphs [0028]-[0046], fig. 1, 2, 8 & EP 3213948 A1	1-8
A	JP 2016-14861 A (NIPPON SEIKI CO., LTD.) 28 January 2016, paragraphs [0032], [0044], fig. 5, 8 & US 2017/0115485 A1, paragraphs [0047], [0048], [0064], fig. 5, 8 & EP 3153907 A1	1-8
A	WO 2018/029999 A1 (MAXELL, LTD.) 15 February 2018, paragraphs [0015]-[0031], [0039]-[0042], fig. 3, 6 (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/01(2006.01)i, B60K35/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G02B27/01, B60K35/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2019年
日本国実用新案登録公報	1996-2019年
日本国登録実用新案公報	1994-2019年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2015-152746 A（日本精機株式会社）2015.08.24, 段落 0011-0078, 図 1-8, 15-17（ファミリーなし）	1-2, 4-8 3
Y A	JP 2011-133508 A（株式会社トプコン）2011.07.07, 段落 0029-0055, 図 4, 6（ファミリーなし）	1-2, 4-8 3
Y A	JP 2018-97252 A（株式会社 J V C ケンウッド）2018.06.21, 段落 0011-0033, 図 1-2, 4（ファミリーなし）	5-8 1-4

☒ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25.07.2019

国際調査報告の発送日

06.08.2019

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

村山 楨恒

3 G

1769

電話番号 03-3581-1101 内線 3355

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	WO 2016/067574 A1 (パナソニック IP マネジメント株式会社) 2016.05.06, 段落 0014-0032, 図 1-2, 8 & US 2017/0309257 A1 Paragraphs 0028-0046, FIG. 1-2, 8 & EP 3213948 A1	1-8
A	JP 2016-14861 A (日本精機株式会社) 2016.01.28, 段落 0032, 0044, 図 5, 8 & US 2017/0115485 A1 Paragraphs 0047-0048, 0064, Fig. 5, 8 & EP 3153907 A1	1-8
A	WO 2018/029999 A1 (マクセル株式会社) 2018.02.15, 段落 0015-0031, 0039-0042, 図 3, 6 (ファミリーなし)	1-8